

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-069633

(43)Date of publication of application : 07.03.2003

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

(21)Application number : 2001-258582

(71)Applicant : NTT DOCOMO INC

(22)Date of filing : 28.08.2001

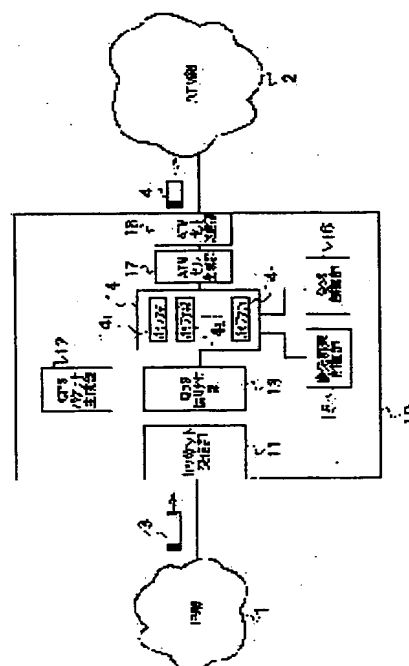
(72)Inventor : KAWAKAMI HIROSHI
HAYASHI ICHIRO
ISHINO FUMIAKI

(54) MULTIPLEX TRANSMISSION DEVICE AND MULTIPLEX TRANSMISSION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multiplex transmission device or the like which performs traffic control and abandonment priority control in an ATM network 2 where IP packets to which a plurality of QoS conditions are set are transferred.

SOLUTION: The multiplex transmission device for transmitting an IP packet 3 to the ATM network 2 is provided with an intermediately generated packet generation means 12 which generates an intermediately generated packet (CPS packet) having second header information 'CID' on the basis of first header information 'DSCP' of the IP packet 3, a buffer storage means 13 which stores the intermediately generated packet in one of a lot of buffers 141 to 14n waiting for sending on the basis of the second header information 'CID', a taking-out means which takes out the intermediately generated packet from buffers 141 to 14n waiting for sending in accordance with the second header information 'CID', and ATM cell transmission means 17 and 18 which put the taken-out intermediately generated packet on an ATM cell 4 to transmit it to the ATM network 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-69633

(P 2003-69633A)

(43) 公開日 平成15年3月7日 (2003. 3. 7)

(51) Int. Cl.⁷
H 0 4 L 12/56

識別記号
2 0 0

F I
H 0 4 L 12/56

テーマコード (参考)
E 5K030

審査請求 未請求 請求項の数 1 2 O L

(全 1 2 頁)

(21) 出願番号 特願2001-258582 (P2001-258582)

(22) 出願日 平成13年8月28日 (2001. 8. 28)

(71) 出願人 392026693

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(72) 発明者 川上 博

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72) 発明者 林 一郎

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外3名)

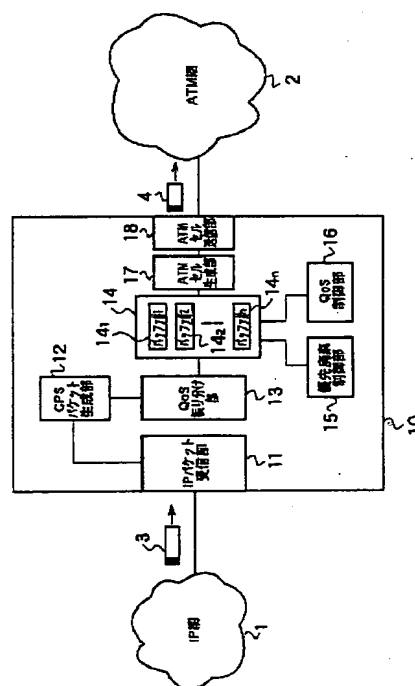
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多重伝送装置及び多重伝送方法

(57) 【要約】

【課題】 複数のQoS条件が設定されたIPパケットを転送するATM網2でトラフィック制御及び廃棄優先制御を行う多重伝送装置等を提供する。

【解決手段】 本発明に係る多重伝送装置は、IPパケット3をATM網2に送信するものであって、IPパケット3の第1のヘッダ情報「DSCP」に基づいて、第2のヘッダ情報「CID」を有する中間生成パケット (CPSパケット) を生成する中間生成パケット生成手段12と、第2のヘッダ情報「CID」に基づいて、中間生成パケットを複数の送出待ちバッファ14₁乃至14_nのいずれかに蓄積するバッファ蓄積手段13と、第2のヘッダ情報「CID」に応じて、送信待ちバッファ14₁乃至14_nから中間生成パケットを取り出す取り出し手段16と、取り出された中間生成パケットをATMセル4上に搭載してATM網2に送信するATMセル送信手段17、18とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 I P パケットを A T M セル上に搭載して A T M 網に送信する多重伝送装置であって、前記 I P パケットの第 1 のヘッダ情報に基づいて、第 2 のヘッダ情報を有する中間生成パケットを生成する中間生成パケット生成手段と、

前記第 2 のヘッダ情報に基づいて、前記中間生成パケットを複数の送出待ちバッファのいずれかに蓄積するバッファ蓄積手段と、
前記第 2 のヘッダ情報に応じて、前記送信待ちバッファから前記中間生成パケットを取り出す取り出し手段と、
取り出された前記中間生成パケットを前記 A T M セル上に搭載して前記 A T M 網に送信する A T M セル送信手段とを具備することを特徴とする多重伝送装置。

【請求項 2】 前記送信待ちバッファ内に蓄積された前記中間生成パケットが所定量を超過した場合、前記第 2 のヘッダ情報に応じて、前記中間生成パケットについての廃棄制御を行う廃棄手段を具備することを特徴とする請求項 1 に記載の多重伝送装置。

【請求項 3】 I P パケットを A T M セル上に搭載して A T M 網に送信する多重伝送装置であって、
前記 I P パケットの第 1 のヘッダ情報に基づいて、第 2 のヘッダ情報を有する中間生成パケットを生成する中間生成パケット生成手段と、
前記中間生成パケットを前記 A T M セル上に搭載する A T M セル生成手段と、
前記 A T M セルの第 3 のヘッダ情報に基づいて、前記 A T M セルを複数の送出待ちバッファのいずれかに蓄積するバッファ蓄積手段と、
前記 A T M セルの第 3 のヘッダ情報に応じて、前記送信待ちバッファから前記 A T M セルを取り出す取り出し手段と、
取り出された前記 A T M セルを前記 A T M 網に送信する A T M セル送信手段とを具備することを特徴とする多重伝送装置。

【請求項 4】 前記送信待ちバッファ内に蓄積された前記 A T M セルが所定量を超過した場合、前記 A T M セルの第 4 のヘッダ情報に応じて、前記 A T M セルについての廃棄制御を行う廃棄手段を具備することを特徴とする請求項 3 に記載の多重伝送装置。

【請求項 5】 前記 A T M セル生成手段は、一つの前記中間生成パケットを前記 A T M セル上に搭載することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の多重伝送装置。

【請求項 6】 前記 A T M セル生成手段は、同一の前記第 2 のヘッダ情報を有する前記中間生成パケットを前記 A T M セル上に搭載することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の多重伝送装置。

【請求項 7】 I P パケットを A T M セル上に搭載して A T M 網に送信する多重伝送方法であって、
前記 I P パケットの第 1 のヘッダ情報に基づいて、第 2

のヘッダ情報を有する中間生成パケットを生成する第 1 工程と、

前記第 2 のヘッダ情報に基づいて、前記中間生成パケットを複数の送出待ちバッファのいずれかに蓄積する第 2 工程と、

前記第 2 のヘッダ情報に応じて、前記送信待ちバッファから前記中間生成パケットを取り出す第 3 工程と、
取り出された前記中間生成パケットを前記 A T M セル上に搭載して前記 A T M 網に送信する第 4 工程とを有することを特徴とする多重伝送方法。

【請求項 8】 前記送信待ちバッファ内に蓄積された前記中間生成パケットが所定量を超過した場合、前記第 2 のヘッダ情報に応じて、前記中間生成パケットについての廃棄制御を行う工程を有することを特徴とする請求項 7 に記載の多重伝送方法。

【請求項 9】 I P パケットを A T M セル上に搭載して A T M 網に送信する多重伝送方法であって、
前記 I P パケットの第 1 のヘッダ情報に基づいて、第 2 のヘッダ情報を有する中間生成パケットを生成する第 1 工程と、

前記中間生成パケットを前記 A T M セル上に搭載する第 2 工程と、

前記 A T M セルの第 3 のヘッダ情報に基づいて、前記 A T M セルを複数の送出待ちバッファのいずれかに蓄積する第 3 工程と、

前記 A T M セルの第 3 のヘッダ情報に応じて、前記送信待ちバッファから前記 A T M セルを取り出す第 4 工程と、

取り出された前記 A T M セルを前記 A T M 網に送信する第 5 工程とを有することを特徴とする多重伝送方法。

【請求項 1 0】 前記送信待ちバッファ内に蓄積された前記 A T M セルが所定量を超過した場合、前記 A T M セルの第 4 のヘッダ情報に応じて、前記 A T M セルについての廃棄制御を行う工程を具備することを特徴とする請求項 9 に記載の多重伝送方法。

【請求項 1 1】 前記第 2 工程において、一つの前記中間生成パケットを前記 A T M セル上に搭載することを特徴とする請求項 9 又は 1 0 に記載の多重伝送方法。

【請求項 1 2】 前記第 2 工程において、同一の前記第 2 のヘッダ情報を有する前記中間生成パケットを前記 A T M セル上に搭載することを特徴とする請求項 9 又は 1 0 に記載の多重伝送方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、A T M (A s y n c h r o n o u s T r a n s f e r M o d e : 非同期転送モード) 通信用の多重伝送装置及び多重伝送方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】従来、A T M 網におけるトラフィック制

御方法は、ATMレイヤで規定されるVC (Virtual Channel) コネクションのサービスカテゴリに応じて行われている。例えば、このサービスカテゴリとして、CBR (Constant Bit Rate)、VBR (Variable Bit Rate)、ABR (Available Bit Rate)、UBR (Unspecified Bit Rate)、GFR (Guaranteed Bit Rate) 等が規定されている。

【0003】従来のATM網におけるトラフィック制御方法では、各サービスカテゴリの「QoS (Quality of Service) 条件」を満たすようにトラフィックを制御することによって、ユーザにより要求されたQoS条件を満たしている。ここで、VCコネクションのサービスカテゴリは、VCコネクション設定時のトラフィック特性とQoS要求とに応じて決定される。

【0004】しかしながら、ATM網においてIP (Internet Protocol) パケット転送を行う場合、単一のVCコネクション上で複数宛先のIPパケットを転送するにもかかわらず、従来のATM網におけるトラフィック制御方法では、単一のVCコネクションにおいて、複数のQoS条件を設定することができない。

【0005】そのため、ATM網において複数のQoS条件が設定されたIPパケットを転送する場合、設定されたQoS条件の数だけVCコネクションを用意する必要があり、このことが、VCコネクションの数を増大させ、ATM網構築条件に制限を与えるという点で問題となっていた。したがって、この問題を解決するために、次のようなトラフィック制御方法が知られている。

【0006】第1のトラフィック制御方法として、ATM網において複数のQoS条件が設定されたIPパケットを転送する場合に、IP通信におけるQoS制御技術であるDiffServ (Differentiated Services) 方式を用いる方法が知られている。

【0007】DiffServ方式は、IPパケットヘッダ内で「DSCP (DiffServ Code Point) 情報」によって各IPパケットのQoS条件を設定するものである。DiffServ方式では、IPパケットの処理が、このDSCPに従ってIPパケット交換装置 (ルータ、スイッチ等) ごとに行われる。このIPパケットの処理は「PHB (Per Hop Behavior: ホップごと動作)」と呼ばれている。DiffServ方式では、DSCPによって、EF (Expedited Forwarding)、AF (Assured Forwarding)、Default等のPHBが定義されている。

【0008】第2のトラフィック制御方法として、AT

M網において複数のQoS条件が設定されたIPパケットを転送する場合に、ATMレイヤの上位レイヤで「AAL2 (ATM Adaptation Layer Type 2)」方式を用いる方法が考えられる。

【0009】AAL2方式は、複数のユーザコネクションを、単一のVCコネクション上に、高能率符号化音声情報等のATMセルよりも短いフレームを多重化することを目的とするものである。AAL2方式で用いられるAAL2コネクションは、シグナリングにより通信帯域を確保することが可能であり、また、AAL2コネクションごとに複数のQoS条件を設定することが可能である。AAL2コネクションレベルで複数のQoS条件を設定する技術については、特許第3016400号等に開示されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の第1のトラフィック制御方法では、DiffServ方式における廃棄優先度表示能力 (AF PHBにおいて3種類設定可能である) とATMレイヤにおける廃棄優先度表示能力 (CLP (Cell Loss Priority) により2種類設定可能である) とが異なるため、DiffServ方式における廃棄優先度表示能力を、低い表示能力であるATMレイヤにおける廃棄優先度表示能力に変換する必要があるという問題点があった。

【0011】また、AAL2方式が、IP網において設定されたQoS条件を満足するようなトラフィック制御を行うことを想定していないため、上述の第2のトラフィック制御方法では、CLPによるATMセル単位のトラフィック制御及び廃棄優先制御を行うことはできるが、CPS (Commonpart Sublayer) パケット単位のトラフィック制御及び廃棄優先制御を行うことができないという問題点があった。

【0012】そこで、本発明は、以上の点に鑑みてなされたもので、ATM網において複数のQoS条件が設定されたIPパケットを転送する場合に、DiffServ方式に対応したトラフィック制御及び廃棄優先制御を行うことを可能とする多重伝送装置及び多重伝送方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明に係る多重伝送装置は、IPパケットをATMセル上に搭載してATM網に送信するものであって、IPパケットの第1のヘッダ情報に基づいて、第2のヘッダ情報を有する中間生成パケットを生成する中間生成パケット生成手段と、第2のヘッダ情報に基づいて、中間生成パケットを複数の送出待ちバッファのいずれかに蓄積するバッファ蓄積手段と、第2のヘッダ情報に応じて、送信待ちバッファから中間生成パケットを取り出す取り出し手段と、取り出された中間生成パケットをATMセル上に搭載してATM

網に送信するATMセル送信手段とを具備することを特徴とするものである。

【0014】また、本発明に係る多重伝送方法は、IPパケットをATMセル上に搭載してATM網に送信するものであって、IPパケットの第1のヘッダ情報に基づいて、第2のヘッダ情報を有する中間生成パケットを生成する第1工程と、第2のヘッダ情報に基づいて、中間生成パケットを複数の送出待ちバッファのいずれかに蓄積する第2工程と、第2のヘッダ情報に応じて、送信待ちバッファから中間生成パケットを取り出す第3工程と、取り出された中間生成パケットをATMセル上に搭載してATM網に送信する第4工程とを有することを特徴とするものである。

【0015】かかる発明によれば、IPパケットの第1のヘッダ情報に基づいて、異なる第2のヘッダ情報を有する中間生成パケットを生成し、生成された中間生成パケットをATMセルに搭載するため、ATM網において、IPパケットに設定されたQoS条件に応じたトラフィック制御を行うことができる。

【0016】また、上述の多重伝送装置において、送信待ちバッファ内に蓄積された中間生成パケットが所定量を超過した場合、第2のヘッダ情報に応じて、中間生成パケットについての廃棄制御を行う廃棄手段を具備することが好ましい。

【0017】また、上述の多重伝送方法において、送信待ちバッファ内に蓄積された中間生成パケットが所定量を超過した場合、第2のヘッダ情報に応じて、中間生成パケットについての廃棄制御を行う工程を有することが好ましい。

【0018】かかる場合、IPパケットの第1のヘッダ情報に基づいて生成された第2のヘッダ情報に応じて廃棄制御を行うため、ATM網において、IPパケットに設定されたQoS条件に応じた廃棄優先制御を行うことができる。

【0019】また、本発明に係る多重送信装置は、IPパケットをATMセル上に搭載してATM網に送信するものであって、IPパケットの第1のヘッダ情報に基づいて、第2のヘッダ情報を有する中間生成パケットを生成する中間生成パケット生成手段と、中間生成パケットをATMセル上に搭載するATMセル生成手段と、ATMセルの第3のヘッダ情報に基づいて、ATMセルを複数の送出待ちバッファのいずれかに蓄積するバッファ蓄積手段と、ATMセルの第3のヘッダ情報に応じて、送信待ちバッファからATMセルを取り出す取り出し手段と、取り出されたATMセルをATM網に送信するATMセル送信手段とを具備することを特徴とするものである。

【0020】また、本発明に係る多重送信方法は、IPパケットをATMセル上に搭載してATM網に送信するものであって、IPパケットの第1のヘッダ情報に基づ

いて、第2のヘッダ情報を有する中間生成パケットを生成する第1工程と、中間生成パケットをATMセル上に搭載する第2工程と、ATMセルの第3のヘッダ情報に基づいて、ATMセルを複数の送出待ちバッファのいずれかに蓄積する第3工程と、ATMセルの第3のヘッダ情報に応じて、送信待ちバッファからATMセルを取り出す第4工程と、取り出されたATMセルをATM網に送信する第5工程とを有することを特徴とするものである。

【0021】かかる発明によれば、IPパケットの第1のヘッダ情報に基づいて、異なる第2のヘッダ情報を有する中間生成パケットを生成し、生成された中間生成パケットをATMセルに搭載するため、ATM網において、IPパケットに設定されたQoS条件に応じたトラフィック制御を行うことができる。

【0022】また、上述の多重伝送装置において、送信待ちバッファ内に蓄積された中間生成パケットが所定量を超過した場合、ATMセルの第4のヘッダ情報に応じて、ATMセルについての廃棄制御を行う廃棄手段を具備することが好ましい。

【0023】また、上述の多重伝送方法において、送信待ちバッファ内に蓄積された中間生成パケットが所定量を超過した場合、ATMセルの第4のヘッダ情報に応じて、ATMセルについての廃棄制御を行う工程を有することが好ましい。

【0024】かかる場合、IPパケットの第1のヘッダ情報に基づいて生成された第4のヘッダ情報に応じて廃棄制御を行うため、ATM網において、IPパケットに設定されたQoS条件に応じた廃棄優先制御を行うことができる。

【0025】また、上述の多重伝送装置において、ATMセル生成手段が、一つの中間生成パケットをATMセル上に搭載することが好ましい。

【0026】また、上述の多重伝送方法において、第2工程において、一つの中間生成パケットをATMセル上に搭載することが好ましい。

【0027】かかる場合、一つの中間生成パケットをATMセル上に搭載するため、ATMセルを生成することによる遅延を防ぐことができる。

【0028】また、上述の多重伝送装置において、ATMセル送信手段が、同一の第2のヘッダ情報を有する中間生成パケットをATMセル上に搭載することが好ましい。

【0029】また、上述の多重伝送方法において、第2工程において、同一の第2のヘッダ情報を有する中間生成パケットをATMセル上に搭載することが好ましい。

【0030】かかる場合、同一の第2のヘッダ情報を有する中間生成パケットを一つのATMセル上に搭載するため、ATMセル廃棄時に、同一の廃棄優先度を有する中間生成パケットを廃棄することができる。

【0031】

【発明の実施の形態】（本発明の実施形態1に係る多重伝送装置の構成）本発明の実施形態1に係る多重伝送装置の構成について図を参照しながら説明する。図1は、本実施形態に係る多重伝送装置10によってIP網1とATM網2とが接続されているネットワーク構成を示す図である。

【0032】本実施形態に係る多重伝送装置10は、IP網1から送信されたIPパケット3をATMセル4に搭載してATM網2に送信するものである。

【0033】本実施形態に係る多重伝送装置10は、図1に示すように、IPパケット受信部11と、CPSパケット12と、QoS振り分け部13と、バッファ14と、優先廃棄制御部15と、QoS制御部16と、ATMセル生成部17と、ATMセル送信部18とを具備する。

【0034】IPパケット受信部11は、CPSパケット生成部12に接続されており、IP網1から送信されたIPパケット3を受信し、受信したIPパケット3をCPSパケット生成部12に転送するものである。

【0035】図2に、IPパケット受信部11により受信されるIPパケット3の構成を示す。本実施形態では、IPv4（IP Version 4）に準拠したIPパケットについて説明するが、IPv6（IP Version 6）に準拠したIPパケットも適用可能である。

【0036】「バージョン」フィールドは、4ビットで構成されており、IPプロトコルのバージョン番号（IPv4又はIPv6）を示す。「データ長」フィールドは、4ビットで構成されており、IPパケットヘッダの大きさを示す。「サービスタイプ」フィールドは、6ビットで構成されており、IPパケットが要求するサービス品質を示す。「全データ長」フィールドは、16ビットで構成されており、IPパケットヘッダとIPパケットペイロードとを合わせた全データ長を示す。「識別子（ID）」フィールドは、16ビットで構成されており、上位レイヤから各IPパケットを見分けるための識別情報を示す。

【0037】「フラグ」フィールドは、3ビットで構成されており、IPパケットのフラグメント（分割）に関する情報を示す。フラグメントとは、長いIPパケットを分割して転送することを意味する。「フラグメント・オフセット」フィールドは、13ビットで構成されており、各フラグメントのオリジナルデータにおける位置を示す。

【0038】「生存時間（TTL）」フィールドは、8ビットで構成されており、IPパケットのIP網1における存在が許された時間を示す。「プロトコルタイプ」フィールドは、8ビットで構成されており、上位レイヤのプロトコル種別を示す。「ヘッダチェックサム」フィ

ールドは、16ビットで構成されており、IPパケットヘッダにおける転送エラー検出のチェックを行うためのものである。「送信元IPアドレス」フィールドは、32ビットで構成されており、送信元端末のIPアドレスを示す。「宛先IPアドレス」フィールドは、32ビットで構成されており、宛先端末のIPアドレスを示す。

「オプション」フィールドは、通常使用されていない。

【0039】CPSパケット生成部12は、IPパケット受信部11とQoS振り分け部13とに接続されており、IPパケット受信部11より転送されたIPパケット3に基づいてCPSパケットを生成し、生成されたCPSパケットをQoS振り分け部13に送信するものである。

【0040】図3は、CPSパケット生成部12により生成されるCPSパケットの構成を示す。CPSパケットは、AAL2方式において、VCコネクシオンに多重化される単位の間接生成パケットである。

【0041】「CID（Channel Identifier）」フィールドは、8ビットで構成されており、AAL2コネクシオンを識別するための識別情報を示す。「LI」フィールドは、6ビットで構成されており、CPSパケットペイロード長を示す。「UUI（User-to-User Interface）」フィールドは、5ビットで構成されており、上位レイヤで処理されるSDU（サービスデータユニット）の分割に関する情報を示す。「HEC」フィールドは、5ビットで構成されている誤り訂正フィールドである。

【0042】CPSパケット生成部12は、具体的には、IPパケット3の「サービスタイプ」フィールドに設定されている「DSCP」に基づいて、上述の「DSCP」に対応する「CID」を決定し、決定した「CID」を「CID」フィールドに設定したCPSパケットを生成する。CPSパケット生成部12は、「CID」を決定する際に、「DSCP」と「CID」とを関連付けるテーブルを参照する。このテーブルの一例を図4に示す。

【0043】すなわち、CPSパケット生成部12は、IPパケット3の第1のヘッダ情報に基づいて、第2のヘッダ情報を有する中間生成パケット（CPSパケット）を生成する中間生成パケット生成手段である。ここで、第1のヘッダ情報は「DSCP」であり、第2のヘッダ情報は「CID」である。

【0044】「DSCP」は、IPv4に準拠したIPパケットでは、「サービスタイプ」フィールドの上位6ビットに設定されている。また、「DSCP」は、IPv6に準拠したIPパケットでは、「Traffic Class」フィールドの上位6ビットに設定されている。

【0045】QoS振り分け部13は、CPSパケット生成部12とバッファ14とに接続されており、CPS

10

20

30

40

50

パケット生成部12により生成されたCPSパケットに設定されている「CID」に基づいて「QoSクラス」を決定し、決定した「QoSクラス」に基づいて、当該CPSパケットを、「QoSクラス」ごとに用意されているバッファ14₁乃至14_nに振り分けるものである。QoS振り分け部13は、「QoSクラス」を決定する際に、「CID」と「QoSクラス」とを関連付けるテーブルを参照する。このテーブルの一例を図5に示す。

【0046】すなわち、QoS振り分け部13は、第2のヘッダ情報(CID)に基づいて、中間生成パケット(CPSパケット)を、複数のバッファ14₁乃至14_nのいずれかに蓄積するバッファ蓄積手段である。

【0047】バッファ14は、QoS振り分け部13と優先廃棄制御部15とQoS制御部16とATMセル生成部17とに接続されており、各「QoSクラス」のCPSパケットを蓄積するバッファ14₁乃至14_nによって構成されている送信待ちバッファである。例えば、バッファ14₁は、QoS制御部13によって振り分けられた「QoSクラス」が「1」であるCPSパケットを蓄積する。

【0048】優先廃棄制御部15は、バッファ14に接続されており、各バッファ14₁乃至14_nに蓄積されているCPSパケットの数若しくはデータ量を監視し、CPSパケットの数若しくはデータ量がしきい値を超えた場合、当該バッファ14₁乃至14_n内のCPSパケットを優先的に廃棄するように制御するものである。

【0049】優先廃棄制御部15は、「CID」に基づいて各CPSパケットの「廃棄優先度」を設定し、この「廃棄優先度」ごとに異なるしきい値を設定することができる。この際、優先廃棄制御部15は、「CID」と「廃棄優先度」と「しきい値」とを関連付けるテーブルを参照する。このテーブルの一例を図6に示す。

【0050】例えば、優先廃棄制御部15は、バッファ14₁に蓄積されているCPSパケットの数が「10」を超過した場合(又は、データ量が10kbyteを超過した場合)、「CID」が「1乃至4」であるCPSパケットを優先的に廃棄するように廃棄制御を行う。

【0051】すなわち、優先廃棄制御部15は、バッファ14₁乃至14_n内に蓄積された中間生成パケット(CPSパケット)が、所定量(パケット数又はパケットデータ量に係るしきい値)を超過した場合、第2のヘッダ情報(CID)に応じて、中間生成パケット(CPSパケット)についての廃棄制御を行う廃棄手段である。

【0052】QoS制御部16は、バッファ14に接続されており、各バッファ14₁乃至14_nに関連付けられた「QoSクラス」を用いて設定されているQoS条件に従った順序で、CPSパケットをATMセル生成部17に取り出すものである。CPSパケットを取り出す

順序は、「QoSクラス」ごとに設定された優先順位に応じたものであってもよいし、「QoSクラス」ごとに設定された通信帯域を確保するようにスケジューリング制御によるものであってもよい。

【0053】すなわち、QoS制御部16は、QoSクラスに応じて、バッファ14₁乃至14_nから中間生成パケット(CPSパケット)を取り出す取り出し手段である。

【0054】ATMセル生成部17は、バッファ14とATMセル送信部18とに接続されており、バッファ14から取り出されたCPSパケットをATMセルペイロードに搭載することによってATMセル4を生成し、生成されたATMセル4をATMセル送信部18に送信するものである。

【0055】ATMセル送信部18は、ATMセル生成部17に接続されており、ATMセル生成部17から送信されたATMセル4をVCコネクション上でATM網2に転送するものである。

【0056】すなわち、ATMセル生成部17及びATMセル送信部18が、取り出された中間生成パケット(CPS)をATMセル4上に搭載してATM網2に送信するATMセル送信手段を構成する。

【0057】QoS制御部16は、送信可能なATMセル4を生成するCPSパケットのみを順次取り出していくことによって、ATMセル送信部18における遅延を最小限とすることができ、通信品質劣化を防ぐことができる。

【0058】(実施形態1に係る多重伝送装置の動作)上記構成を有する多重伝送装置10の動作について、図7を参照にして説明する。図7は、多重伝送装置10が、IP網1から送信されたIPパケットを、ATM網2に転送する際の動作を示すフローチャート図である。

【0059】図7に示すように、ステップ701において、IPパケット受信部11が、IP網1から送信されたIPパケット3を受信する。

【0060】ステップ702において、CPSパケット生成部12が、IPパケット3の「サービスタイプ」フィールドに設定されている「DSCP」に基づいて、図4に示すテーブルを参照し、上述の「DSCP」に対応する「CID」を「CID」フィールドに設定したCPSパケットを生成する。

【0061】ステップ703において、QoS振り分け部13が、CPSパケット生成部12により生成されたCPSパケットに設定されている「CID」に基づいて、図5に示すテーブルを参照し、上述の「CID」に対応する「QoSクラス」を決定する。そして、QoS振り分け部13は、決定した「QoSクラス」に基づいて、当該CPSパケットを、「QoSクラス」ごとに用意されているバッファ14₁乃至14_nに振り分ける。

【0062】ステップ704において、優先廃棄制御部

15が、当該CPSパケットがバッファ14₁乃至14_nに振り分けられる際に、図6に示すテーブルを参照して、各バッファ14₁乃至14_nごとに、CPSパケットの数若しくはデータ量が、各「廃棄優先度」のしきい値を超過しているか否かを監視する。

【0063】この監視の結果、上述のCPSパケットの数若しくはデータ量が、しきい値を超過していると判定された場合、ステップ705において、優先廃棄制御部15が、当該バッファ14₁乃至14_n内で、当該「廃棄優先度」のCPSパケットを優先的に廃棄する。

【0064】上述のCPSパケットの数若しくはデータ量が、しきい値を超えていないと判定された場合、QoS制御部16が、各バッファ14₁乃至14_nに関連付けられた「QoSクラス」を用いて設定されているQoS条件に従った順序で、CPSパケットをATMセル生成部17に取り出す。

【0065】ステップ705において、ATMセル生成部17が、バッファ14から取り出されたCPSパケットをATMセルペイロードに搭載することによってATMセル4を生成し、生成されたATMセル4をATMセル送信部18に送信する。

【0066】ステップ706において、ATMセル送信部18が、ATMセル生成部17から送信されたATMセル4をVCコネクション上でATM網2に転送する。

【0067】（実施形態1に係る多重伝送装置の作用・効果）実施形態1に係る多重伝送装置によれば、CPSパケット生成部12が、IPパケット3の「DSCP」に基づいて、異なる「CID」を有するCPSパケットを生成し、ATMセル生成部17が、生成されたCPSパケットをATMセル4に搭載するため、ATM網2において、IPパケット3に設定されたQoS条件に応じたトラフィック制御を行うことができる。

【0068】また、実施形態1に係る多重伝送装置によれば、優先廃棄制御部15が、IPパケット3の「DSCP」に基づいて生成された「CID」に応じて廃棄制御を行うため、ATM網2において、IPパケット3に設定されたQoS条件に応じた廃棄優先制御を行うことができる。

【0069】（本発明の実施形態2に係る多重伝送装置の構成）本発明の実施形態2に係る多重伝送装置の構成について図を参照しながら説明する。図8は、本実施形態に係る多重伝送装置10によってIP網1とATM網2とが接続されているネットワーク構成を示す図である。

【0070】本実施形態に係る多重伝送装置10は、IP網1から送信されたIPパケット3をATMセル4に搭載してATM網2に送信するものである。

【0071】本実施形態に係る多重伝送装置10は、図8に示すように、IPパケット受信部21と、CPSパケット22と、QoS振り分け部23と、バッファ24

と、優先廃棄制御部25と、QoS制御部26と、ATMセル生成部27と、ATMセル送信部28とを具備する。

【0072】IPパケット受信部21は、CPSパケット生成部22に接続されており、IP網1から送信されたIPパケット3を受信し、受信したIPパケット3をCPSパケット生成部22に転送するものである。

【0073】CPSパケット生成部22は、IPパケット受信部21とATMセル生成部27とに接続されており、図4に示すテーブルを参照して、IPパケット受信部21より転送されたIPパケット3に基づいてCPSパケットを生成し、生成されたCPSパケットをATMセル生成部27に送信するものである。

【0074】すなわち、CPSパケット生成部22は、IPパケット3の第1のヘッダ情報（DSCP）に基づいて、第2のヘッダ情報（CID）を有する中間生成パケット（CPSパケット）を生成する中間生成パケット生成手段である。

【0075】ATMセル生成部27は、CPSパケット生成部22とQoS振り分け部23とに接続されており、CPSパケット生成部22から送信されたCPSパケットに設定されている「CID」に基づいて「VCI」（第3のヘッダ情報）を決定し、決定した「VCI」を用いてATMセル4を生成し、QoS振り分け部23に送信するものである。ATMセル生成部27は、「VCI」を決定する際に、「CID」と「VCI」とを関連付けるテーブルを参照する。このテーブルの一例を図10に示す。

【0076】図9は、ATMセル生成部27により生成されるATMセル4の構成の一例を示す。「GFC（Generic Flow Control）」フィールドは、4ビットで構成されており、ユーザ・網インターフェイス（UNI）でセルの衝突を避けるためのフロー制御情報を示す。「VPI」フィールドは、8ビットで構成されており、VP（Virtual Path）を識別するための識別情報を示す。「VCI」フィールドは、16ビットで構成されており、VP（Virtual Path）を識別するための識別情報を示す。「PT（Payload Type）」フィールドは、3ビットで構成されており、ATMセルペイロードに含まれる情報種別を示す。「CLP」フィールドは、1ビットで構成されており、ATM網の輻輳時に優先的に廃棄されるべきATMセルを示す。「HEC」フィールドは、8ビットで構成されている誤り訂正フィールドである。

【0077】ATMセル生成部27は、具体的には、CPSパケット生成部22から送信されたCPSパケットの「CID」に対応する「CLP」（第4のヘッダ情報）を決定する。ATMセル生成部27は、「CLP」を決定する際に、「CID」と「CLP」とを関連

10

20

30

40

50

付けるテーブルを参照する。このテーブルの一例を図11に示す。そして、ATMセル生成部27は、決定した「CLP」を設定してATMセル4を生成する。すなわち、ATMセル生成部27は、中間生成バケット（CPSバケット）をATMセル4上に搭載するATMセル生成手段である。

【0078】ATMセル生成部27は、ATMセルベイロードに1つのCPSバケットを搭載することによってATMセル4を生成する。また、ATMセル生成部27は、同一の「CID」を有するCPSバケットをまとめてATMセルベイロードに搭載することによってATMセル4を生成することもできる。

【0079】QoS振り分け部23は、ATMセル生成部27とバッファ24とに接続されており、ATMセル生成部27により生成されたATMセルに設定されている「VCI」に基づいて「QoSクラス」を決定し、決定した「QoSクラス」に基づいて、当該ATMセル4を、「QoSクラス」ごとに用意されているバッファ24、乃至24nに振り分けるものである。QoS振り分け部23は、「QoSクラス」を決定する際に、「VCI」と「QoSクラス」とを関連付けるテーブルを参照する。このテーブルの一例を図10に示す。

【0080】すなわち、QoS振り分け部23は、ATMセルの第3のヘッダ情報（VCI）に基づいて、ATMセル4を複数のバッファ24、乃至24nのいずれかに蓄積するバッファ蓄積手段である。

【0081】バッファ24は、QoS振り分け部23と優先廃棄制御部25とQoS制御部26とATMセル送信部28とに接続されており、各「QoSクラス」のATMセル4を蓄積するバッファ24、乃至24nによって構成されている送信待ちバッファである。例えば、バッファ24は、QoS制御部23によって振り分けられた「QoSクラス」が「1」であるATMセル4を蓄積する。

【0082】優先廃棄制御部25は、バッファ24に接続されており、各バッファ24、乃至24nに蓄積されているATMセル4の数を監視し、ATMセル4の数がしきい値を超えた場合、当該バッファ24、乃至24n内のATMセル4を優先的に廃棄するように制御するものである。

【0083】優先廃棄制御部25は、ATMセル4の「CLP」ごとに異なるしきい値を設定することができる。例えば、優先廃棄制御部25は、バッファ24に蓄積されているATMセル4の数が「10」を超過した場合、「CLP」が「1」であるATMセル4を優先的に廃棄するように廃棄制御を行う。

【0084】すなわち、優先廃棄制御部25は、バッファ24、乃至24n内に蓄積されたATMセル4が、所定量（バケット数に係るしきい値）を超過した場合、ATMセル4の第4のヘッダ情報（CLP）に応じて、A

TMセル4についての廃棄制御を行う廃棄手段である。

【0085】QoS制御部26は、バッファ24に接続されており、各バッファ24、乃至24nに関連付けられた「QoSクラス」を用いて設定されているQoS条件に従った順序で、ATMセル4をATMセル送信部28に取り出すものである。ATMセル4を取り出す順序は、「QoSクラス」ごとに設定された優先順位に応じたものであってもよいし、「QoSクラス」ごとに設定された通信帯域を確保するようにスケジューリング制御によるものであってもよい。

【0086】すなわち、QoS制御部26は、QoSクラスに応じて、バッファ24、乃至24nからATMセル4を取り出す取り出し手段である。

【0087】ATMセル送信部28は、バッファ24とに接続されており、バッファ24から取り出されたATMセル4を、VCコネクション上でATM網2に転送するものである。すなわち、ATMセル送信部28は、取り出されたATMセル4をATM網2に送信するATMセル送信手段である。

【0088】（実施形態2に係る多重伝送装置の動作）上記構成を有する多重伝送装置10の動作について、図12を参照にして説明する。図12は、多重伝送装置10が、IP網1から送信されたIPバケットを、ATM網2に転送する際の動作を示すフローチャート図である。

【0089】図12に示すように、ステップ1001において、IPバケット受信部21が、IP網1から送信されたIPバケット3を受信する。

【0090】ステップ1002において、CPSバケット生成部22が、IPバケット3の「サービスタイプ」フィールドに設定されている「DSCP」に基づいて、図4に示すテーブルを参照し、上述の「DSCP」に対応する「CID」を「CID」フィールドに設定したCPSバケットを生成する。

【0091】ステップ1003において、ATMセル生成部27が、図10に示すテーブルを参照し、CPSバケット生成部22から送信されたCPSバケットに設定されている「CID」に基づいて「VCI」を決定し、決定した「VCI」を用いてATMセル4を生成する。ATMセル生成部27が、CPSバケット生成部22から送信されたCPSバケットの「CID」に対応する「廃棄優先度」を決定する。そして、ATMセル生成部27は、決定された「廃棄優先度」に応じて「CLP」を決定し、決定した「CLP」を設定してATMセル4を生成する。

【0092】ステップ1004において、QoS振り分け部23が、ATMセル生成部27により生成されたATMセルに設定されている「VCI」に基づいて、図10に示すテーブルを参照し、上述の「VCI」に対応する「QoSクラス」を決定する。そして、QoS振り分

け部23は、決定した「QoSクラス」に基づいて、当該ATMセル4を、「QoSクラス」ごとに用意されているバッファ24₁乃至24_nに振り分ける。

【0093】ステップ1005において、優先廃棄制御部25が、当該ATMセル4がバッファ24₁乃至24_nに振り分けられる際に、各バッファ24₁乃至24_nごとに、ATMセル4の数が、各「CLP」に対応するしきい値を超過しているか否かを監視する。

【0094】この監視の結果、上述のATMセル4の数が、しきい値を超過していると判定された場合、ステップ1006において、優先廃棄制御部25が、当該バッファ24₁乃至24_n内で、「CLP」が「1」であるATMセル4を優先的に廃棄する。

【0095】上述のATMセル4の数が、しきい値を超えていないと判定された場合、QoS制御部26が、各バッファ24₁乃至24_nに関連付けられた「QoSクラス」を用いて設定されているQoS条件に従った順序で、ATMセル4をATMセル送信部28に取り出す。

【0096】ステップ1007において、ATMセル送信部28が、バッファ24から取り出されたATMセル4を、VCコネクション上でATM網2に転送する。

【0097】（実施形態2に係る多重伝送装置の作用・効果）実施形態2に係る多重伝送装置によれば、CPS生成部22が、IPパケット3の「DSCP」に基づいて、異なる「CID」を有するCPSパケットを生成し、ATMセル生成部27が、生成されたCPSパケットをATMセル4に搭載するため、ATM網2において、IPパケット3に設定されたQoS条件に応じたトラフィック制御を行うことができる。

【0098】また、実施形態2に係る多重伝送装置によれば、優先廃棄制御部25が、IPパケット3の「DSCP」に基づいて生成されたATMセル4の「CLP」に応じて廃棄制御を行うため、ATM網2において、IPパケット3に設定されたQoS条件に応じた廃棄優先制御を行うことができる。

【0099】また、実施形態2に係る多重伝送装置によれば、ATMセル生成部27が、一つのCPSパケットをATMセル4上に搭載するため、ATMセル4を生成することによる遅延を防ぐことができる。

【0100】また、実施形態2に係る多重伝送装置によれば、ATMセル生成部27が、同一の「CID」を有するCPSパケットを一つのATMセル4上に搭載するため、ATMセル4廃棄時に、同一の廃棄優先度を有するCPSパケットを廃棄することができる。

【0101】また、実施形態2に係る多重伝送装置によれば、ATMセルレベルで、QoSクラス管理及び廃棄優先制御を行うので、AAL2方式を用いたQoSクラス管理及び廃棄優先制御を行うことを必要としない。

【0102】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、A

TM網2において複数のQoS条件が設定されたIPパケット3を転送する場合に、DiffServ方式に対応したトラフィック制御及び廃棄優先制御を行うことを可能とする多重伝送装置及び多重伝送方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る多重伝送装置の概略構成図である。

【図2】IPパケット（IPv4）の構成を示す図である。

【図3】CPSパケットの構成を示す図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る多重伝送装置のCPSパケット生成部により用いられるテーブルの一例を示す図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る多重伝送装置のQoS振り分け部により用いられるテーブルの一例を示す図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る多重伝送装置の優先廃棄制御部により用いられるテーブルの一例を示す図である。

【図7】本発明の一実施形態に係る多重伝送装置が、IP網から送信されたIPパケットをATM網に転送する動作を示すフローチャート図である。

【図8】本発明の一実施形態に係る多重伝送装置の概略構成図である。

【図9】ATMセルの構成を示す図である。

【図10】本発明の一実施形態に係る多重伝送装置のATMセル生成部及びQoS振り分け部により用いられるテーブルの一例を示す図である。

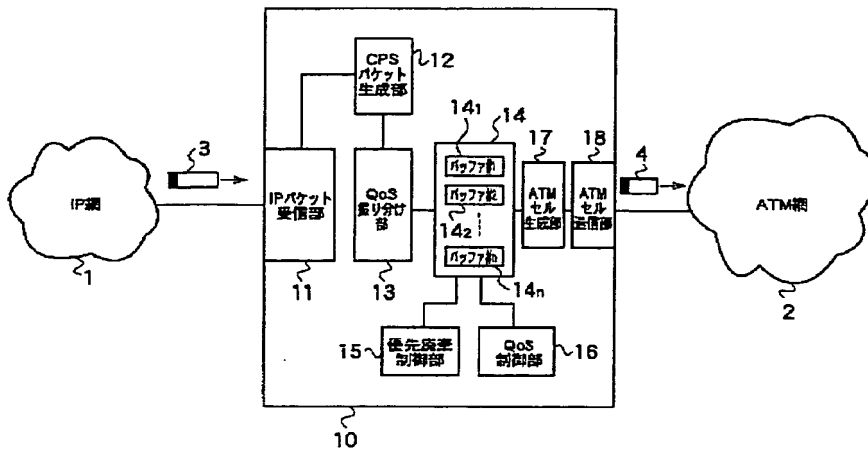
【図11】本発明の一実施形態に係る多重伝送装置の優先廃棄制御部により用いられるテーブルの一例を示す図である。

【図12】本発明の一実施形態に係る多重伝送装置が、IP網から送信されたIPパケットをATM網に転送する動作を示すフローチャート図である。

【符号の説明】

- 1…IP網
- 2…ATM網
- 3…IPパケット
- 4…ATMセル
- 10、20…ATM用多重伝送装置
- 11、21…IPパケット受信部
- 12、22…CPSパケット生成部
- 13、23…QoS振り分け部
- 14、24…バッファ
- 15、25…優先廃棄制御部
- 16、26…QoS制御部
- 17、27…ATMセル生成部
- 18、28…ATMセル送信部

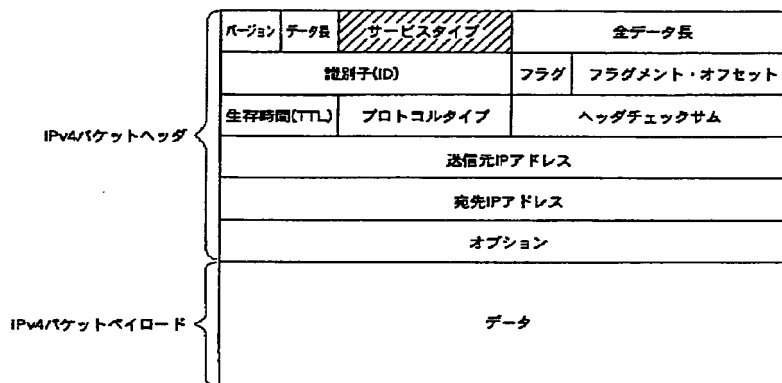
【図1】



【図4】

DSCP	CID
001010	1
010010	2
011010	3
100010	4
001100	5
010100	6
011100	7
100100	8
001110	9
010110	10
011110	11
100110	12

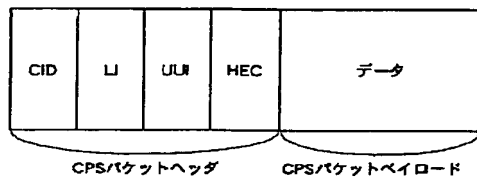
【図2】



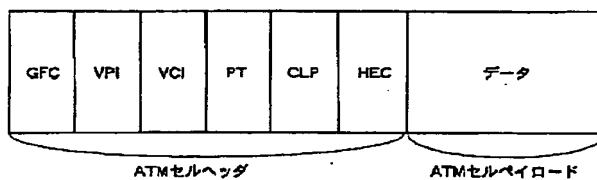
【図5】

CID	QoSクラス
1	1
2	2
3	3
4	4
5	1
6	2
7	3
8	4
9	1
10	2
11	3
12	4

【図3】



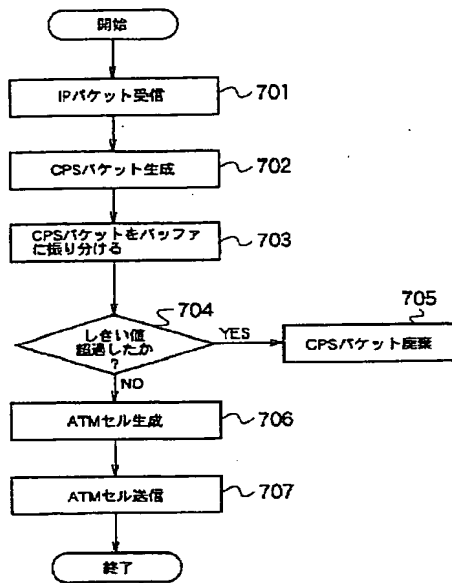
【図9】



【図6】

CID	廃棄優先度	しきい値
1~4	1	10
5~8	2	20
9~12	3	30

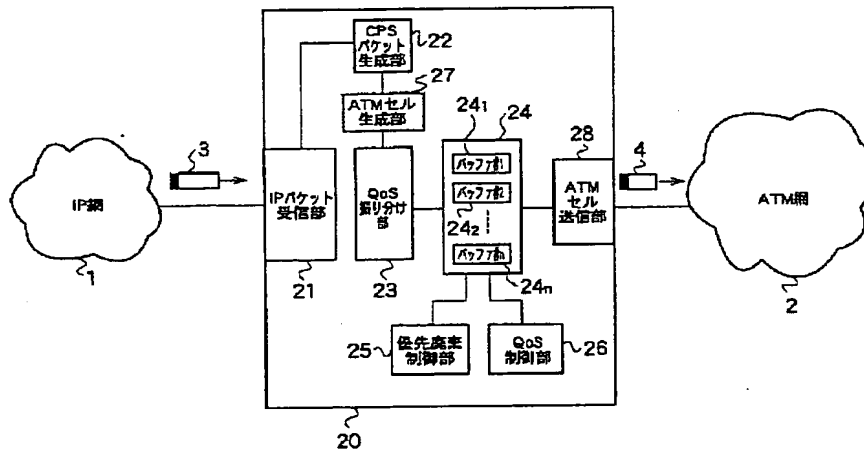
【図7】



【図10】

CID	VCI	QoSクラス
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	1	1
6	2	2
7	3	3
8	4	4
9	1	1
10	2	2
11	3	3
12	4	4

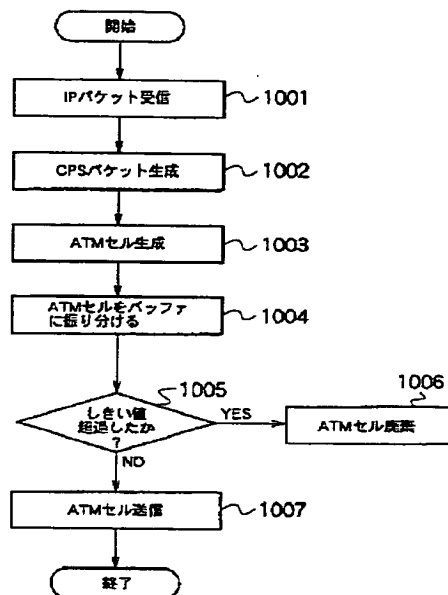
【図8】



【図11】

CID	CLP	しきい値
1~4	0	10
5~8	1	20
9~12	1	20

【図12】



フロントページの続き

(72) 発明者 石野 文明
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

Fターム(参考) 5K030 HA08 HA10 HC06 KA03 LC01
LC15 LE06 MA13 MB02